

**NH<sub>3</sub>-Verluste aus der Anwendung organischer und anorganischer Dünger**

A. Amberger\*

Ammoniak-Emissionen in die Atmosphäre sind einerseits ein umwelttoxikologisches Problem mit direkter Auswirkung auf Pflanzenschädigungen (Waldschäden) und Bodenversauerung, andererseits für den Landwirt ein Verlust an zwangsläufig aus der Tierproduktion anfallendem Stickstoff, der durch höheren Mineraldüngeraufwand kompensiert werden muß.

Nach Literaturangaben kommen ca. 90 % der NH<sub>3</sub>-Emissionen aus der Tierhaltung, insbesondere durch unsachgemäße Gülleausbringung.

Grundlagen und Methoden

Die NH<sub>3</sub>-Verflüchtigung wird bestimmt durch folgende Reaktionen:



Sie hängt ab von folgenden Faktoren:

- Klima (Temperatur, Luftbewegung, Niederschläge)
- Boden (Kationenaustausch- und Pufferkapazität, pH, Bodenfeuchte)
- Ausbringungstechnik (oberflächlich, Einwaschen, Düngung in den Bestand bzw. auf Ernterückstände (Stroh) oder Grasnarbe, Einarbeiten in den Boden)
- Düngerspezifische Eigenschaften (TS-Gehalt der Gülle und Tierart, pH, NH<sub>4</sub>-Gabe)

Die wichtigsten Methoden zur Bestimmung von NH<sub>3</sub>-Verlusten sind:

- geschlossenes dynamisches System unter kontrollierten Bedingungen im (Labor)
- halboffener Windtunnel (Freiland)
- mikrometeorologisches Meßsystem (Freiland)
- indirekte (unspezifische) Methode über die N-Aufnahme im Pflanzenversuch

\* Prof. Dr. A. Amberger, Institut für Pflanzenernährung der TU München, 8050 Freising-Weihenstephan

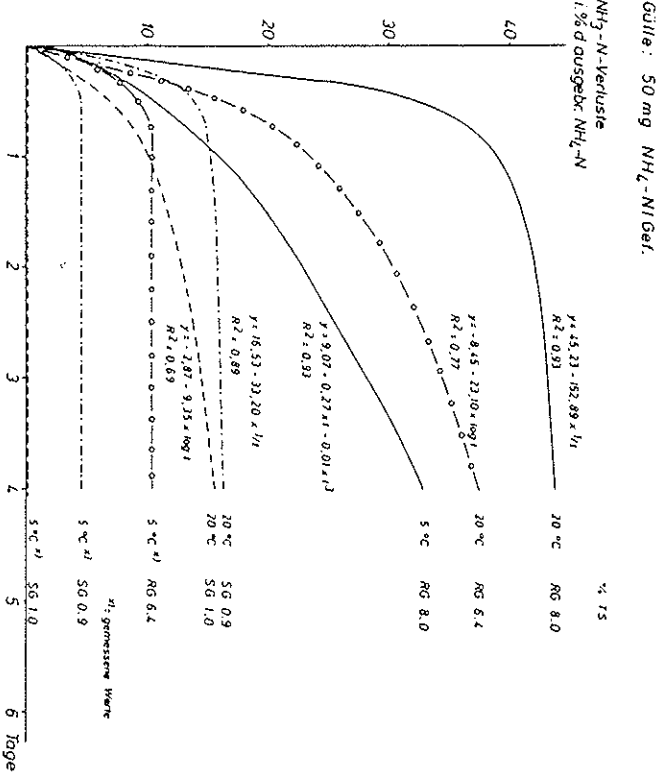
Ergebnisse

1. NH<sub>3</sub>-Verluste nach Ausbringung von Gülle

a) Temperatur - oberflächliche Applikation (geschlossenes dynamisches System)

Abb. 1:

Ammoniakverluste verschiedener Güllen in Abhängigkeit von der Temperatur — Applikation oberflächlich (M. Rank)

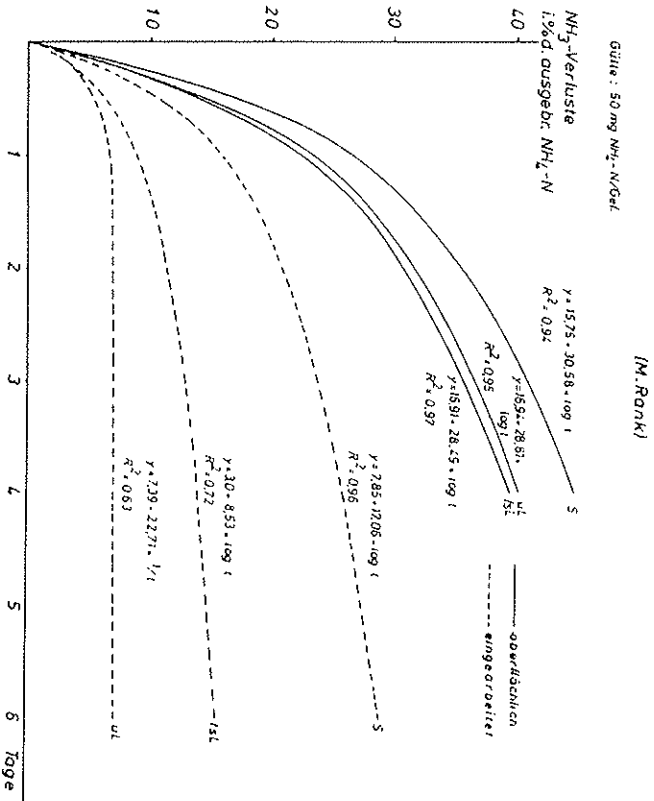


Die größten NH<sub>3</sub>-Verluste traten bereits in den ersten Stunden (Abb.1) nach der Ausbringung (logarithmische Kurve) auf, insbesondere bei hoher Temperatur und hohem TS-Gehalt der Gülle (vor allem Rindergülle) durch rasche Verdampfung und langsames Einsickern in den Boden.

b) Bodenart und -feuchtigkeit

Abb. 2:

Ammoniakverluste nach Düngung mit Gülle auf Boden Dürrast (all.) Vötting (fsl) und Schrobenehausen (s) - Temperatur 20°C



Höchste Verluste ergaben sich wiederum auf allen 3 Bodenarten nach oberflächlicher Ausbringung (Abb.2), insbesondere, wenn diese trocken sind. Aber selbst "eingearbeitet" sind die Verluste auf Sand (pH 6.0) noch beträchtlich im Vergleich zu feinsandigem Lehm (pH 7.3) und schluffigem Lehm (pH 6.5).

- c) Applikationstechnik (indirekte Methode über Pflanzenversuch)

Abb. 3:

N-Entzüge von Weidelgras nach Gülledüngung auf Weidelgrasstoppel ("Grünland")

(M. Rank)

Düngung: 0,6 g  $\text{NH}_4\text{-N/Gef.}$

Boden: sand. Lehm, pH 5,6

Versuchsglieder	mg/Gef.	N-Entzug relativ
Gülle, sofort eingewaschen	237,5	100
Gülle, oberflächlich	193,3	81
Gülle, oberflächlich + Wind	105,0	44
GD 5%	30,4	

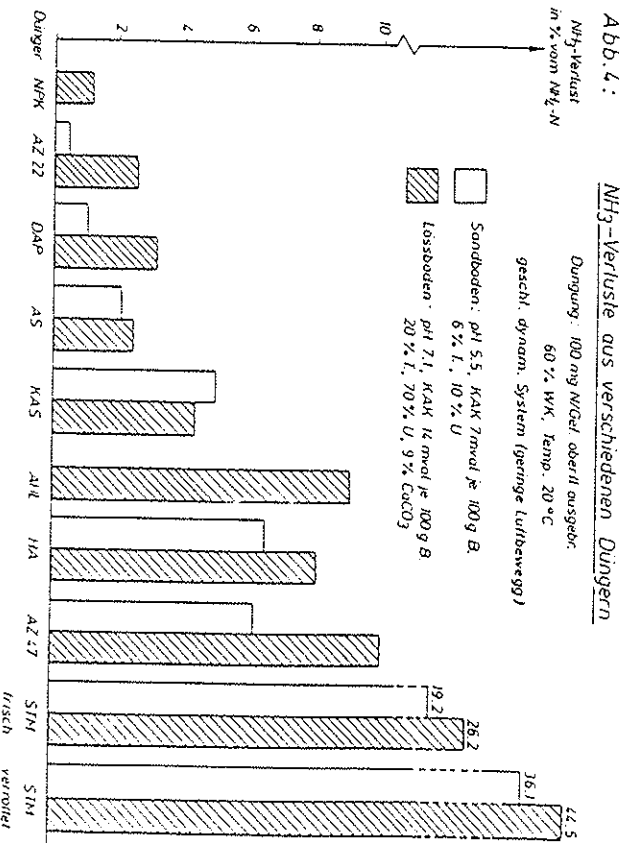
Eine Einarbeitung der Gülle auf Grünland ist in der Regel nicht möglich. Durch sofortiges Einwaschen bzw. Verdünnung der Gülle können die Verluste erheblich reduziert werden. Eine oberflächliche Ausbringung bei stärkerer Luftbewegung führte zu Verlusten über 50 % (Abb. 3), indirekt gemessen über den N-Entzug von Gras.

2.  $\text{NH}_3$ -Verluste nach Ausbringung von Mineraldüngern

In den folgenden Versuchen wurden alle Düngemittel oberflächlich auf trockenem Boden ausgebracht und anschließend mit Wasser übersprüht, um die Umsetzung in Gang zu bringen.

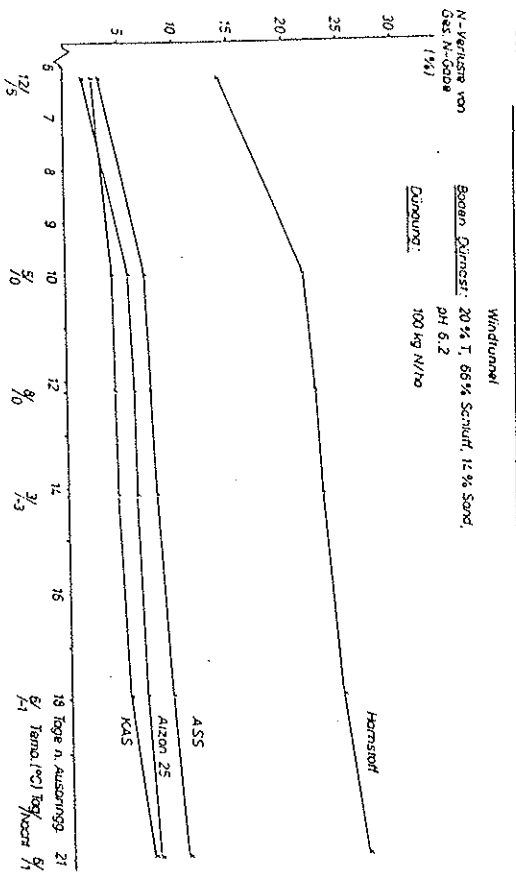
- a) Vergleich verschiedener N-Dünger (geschlossenes System)

Bei 20° C und 60 % der vollen WK traten auf Lössböden in der Regel etwas höhere Verluste auf (durch langsames Einsickern der Gülle) als auf Sand (Abb. 4). Aus AHL, Harnstoff und Alzon 47 ging mehr Ammoniak verloren als aus den anderen Mineraldüngern. Größte Verluste ergeben sich vergleichsweise in den beiden Stallmistvarianten.



b) Düngerbringung auf Grünland (Windtunnel)

Abb. 5: NH<sub>3</sub>-Verluste nach Mineraldüngereinsatzung auf Grünland (21.10.-11.11.1981)



Trotz niedriger Herbsttemperaturen betragen die NH<sub>3</sub>-Verluste nach Harnstoffdüngung immerhin ca. 25 % im Vergleich zu ASS, Alzon 25 und KAS.

Zusammenfassung und Schlußfolgerungen

Nach Ausbringung organischer und anorganischer Dünger können beachtliche NH<sub>3</sub>-Verluste auftreten.

1. Größten Einfluß haben: Temperatur, Luftbewegung, oberflächliche Ausbringung, TS-Gehalte der Gülle.
2. Geringeren Einfluß haben: Bodentextur und -feuchtigkeit, pH, Zerfallsgeschwindigkeit der Mineraldünger.
3. Besonders verlustgefährdet sind: Gülle, Stallmist, Harnstoff, Alzon 47 und AHL.
4. NH<sub>3</sub>-Verluste können weitgehend verringert werden durch sofortiges Einarbeiten in den Boden oder Beregnung (bzw. Verdünnung der Gülle).
5. NH<sub>3</sub>-Verluste zu vermeiden ist eine zwingende ökologische und ökonomische Forderung.